

平成12年鳥取県西部地震における電気・ 上水道・下水道の被害

松田 博¹

¹正会員 工博 山口大学教授 工学部社会建設工学科 (〒755-8611 山口県宇部市常盤台2-16-1)

平成12年鳥取県西部地震はライフラインに著しい被害を与えたが、とくに地盤工学的な見地から、配電柱の沈下、水道管の破損、下水処理場の地盤沈下について調査した。その結果、液状化によって多くの配電柱が沈下あるいは傾斜したことがわかった。また、竹内工業団地においては多数個所で配水管の破損が生じたが、破損形態は継手部分の抜けによるものであって、破損は主に東西方向の配水管において生じていることがわかった。一方、下水処理場では、地盤が30cm程度沈下したことがわかった。

Key Words : earthquake, lifeline, liquefaction, settlement, electric power supply, water and sewage

1. まえがき

鳥取県西部地震 (M7.3) は平成12年10月6日13時30分ころ発生したが、上水道、下水道、電気、ガス、電話等ライフラインも著しい被害を受けた。上水道は鳥取、島根、岡山の各県において7,254戸で断水し、電気については17,402戸で停電した。また、下水道は鳥取、島根県で36件の被害が報告されている¹⁾。これらライフラインの被害のうち、特に竹内工業団地での水道管の被害、米子市内での配電柱の被害、下水処理場での被害状況について、地震直後から現地調査を行うとともに、関係諸機関より多くの情報を得ることができたので報告する。

2. 配電設備の被害

中国電力㈱は愛媛県、香川県の諸島の一部を含めた中国5県の480万戸に配電している。地震によって電力の供給が停止したのは、鳥取県では日野郡日野町、日南町、溝口町、江府町および西伯郡岸本町の一部9,277戸、島根県では松江市内の一部5,109戸、岡山県では岡山市内、邑久郡牛窓町、御津郡御津町の一部3,016戸の計17,402戸である¹⁾。送電線の被害としては、6万6千ボルト送電線黒坂線の一部(鳥取県日野郡溝口町)では、写真-1に示したように鉄塔基礎の擁壁が崩壊するなどの被害が出た¹⁾。一方、多くの配電柱が沈下、傾斜した。沿岸部において配電柱の被害が著しかった地区は図-1に示した

ように境港西工業団地、彦名新田、竹内工業団地、安倍彦名、旗ヶ先等であるが、特に米子市旗ヶ先に



写真-1 黒坂線 (66 kV) No. 50 基礎部の被害 (写真：中国電力提供)

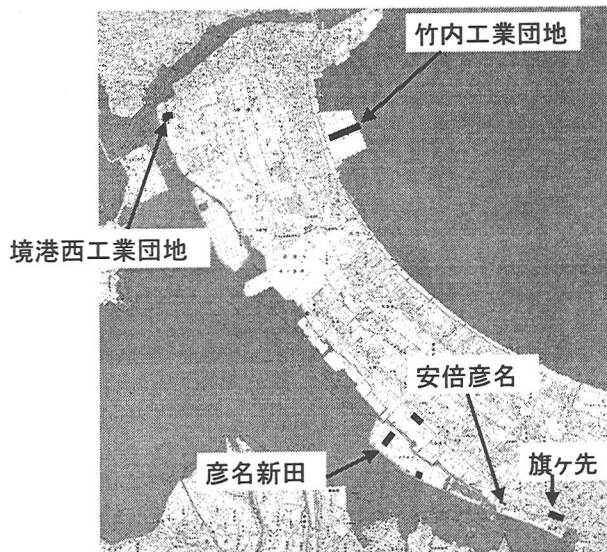


図-1 配電柱の被害が著しい箇所



写真-2 配電柱の沈下 (米子市旗ヶ崎)

においては多くの配電柱が沈下した。写真-2 は 2.5 m 根入れされた長さ 15m の配電柱が支持力を失い 1.2m 沈下した状況を示したものである。図-2 は幹線として使用されている配電柱 (長さ 15m) の沈下の状況を示したものであるが、沈下は 1.5m に達する場合があり、また各配電柱の沈下は一律ではないことがわかる。

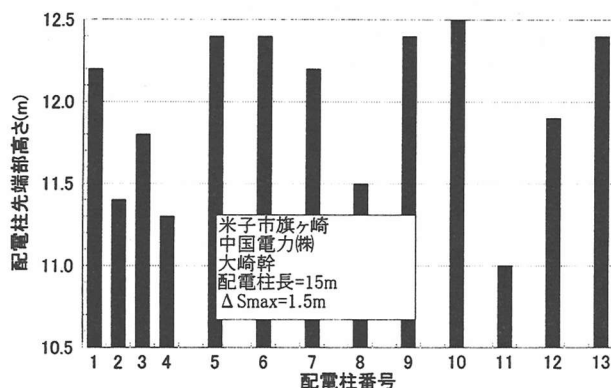


図-2 米子市旗ヶ先における配電柱の沈下

表-1 配電設備についての被害

	鳥取	島根	合計
電柱等の折損 (本)	4	0	4
電柱等の傾斜 (本)	250	26	276
断線・混線 (箇所)	4	0	4
合計	258	26	284

配電設備についての被害をまとめたものが表-1 である。このような配電柱、送電線の被害にも関わらず、停電個所の復旧は早く、地震発生から 1 時間経過後の 10 月 6 日 14 時 30 分には島根県内が復旧し、鳥取県、岡山県ではいずれも地震発生から 2 時間経過した 10 月 6 日 15 時の時点において全面復旧した。

3. 水道管の被害

地震被害のなかで、給水の停止は住民の生活に及ぼす影響が大きく、今回の地震においても多くの人が不自由な生活を余儀なくされた。

震央に近い米子市水道局では、米子市の 13 万 9 千人、境港市の 3 万 6 千人、日吉津村の 3 千人の計 18 万人、6 万 4 千世帯に給水している。地震による配水管の被害は、米子市 198 件、境港市 80 件、日吉津村 2 件の合計 280 件、宅内水道管破損はそれぞれ 501 件、108 件、4 件で合計 613 件、濁り水、出水不良、その他は合計 325 件が報告されている。(10 月 31 日現在)

また、震央近辺の西伯町、会見町、淀江町、日野町、溝口町においても水道水に異常を生じた。地震直後の状況をまとめたものが表-2 である。

表-2 米子市及び周辺市町村の水道の状況

地区名	状 況
米子市	配水管の破損 133 件、宅内水道管破損 312 件 富益団地では地震後 80 世帯が断水した。
境港市	配水管の破損 30 件、宅内水道管破損 65 件 竹内団地では 80% 以上が断水状態 (工業用)
西伯町	断水世帯 29 戸 (東上簡易水道 9 戸、上田簡易水道 20 戸)
会見町	全世帯の 85% にあたる約 1000 世帯で濁り水
淀江町	水に濁りあり
日野町	全世帯の 90% にあたる約 1100 世帯で一時断水。12 日夜までに 90% 以上復旧の見通し。
溝口町	大内簡易水道 (30 戸) は給水開始したが、飲料水には適さないことから応急給水

※米子市、境港市は 10 月 8 日現在、他は 10 月 11 日現在

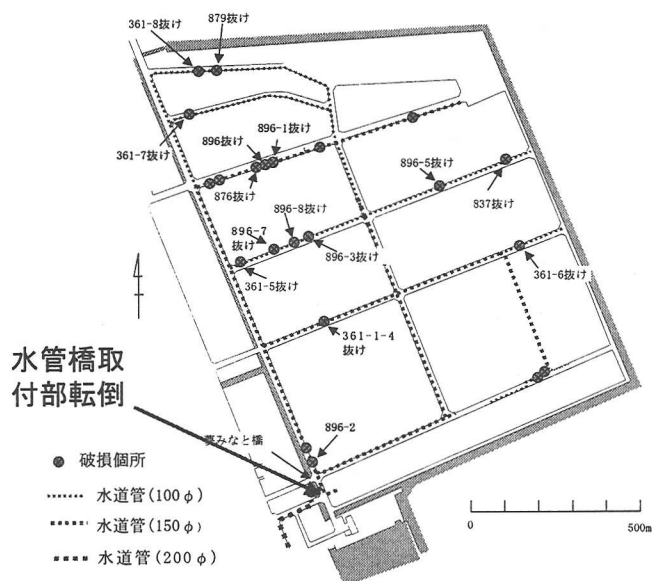


図-3 竹内工業団地の配水管網

今回の地震においては、境港市の東海岸に位置する竹内工業団地では広範囲において液状化現象が見られた。また水道管も団地内の多数箇所で破損した。竹内工業団地内では昭和 62 年から平成 11 年の間に DIP 150φ、200φ、100φ の水道管が地表面下 1.2～1.4m の位置に敷設された。団地内の配管网および破損箇所(図中の⊗印)を示したものが図-3 である。写真-3 は図-3 の破損箇所番号 361-7 における管径 100mm の配水管破損状況を示したものである。同箇所の配水管はほぼ東西配置されている。地表面では舗装面に亀裂が生じており、配水管は継手部分の抜

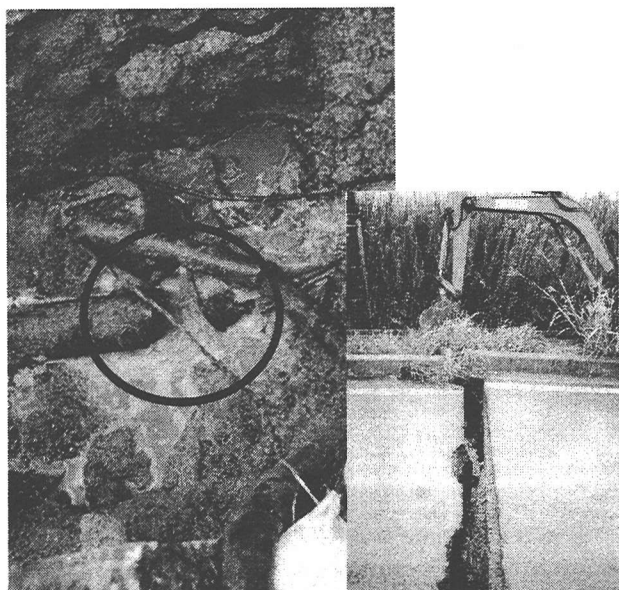


写真-3 管径 100mm の継手部分の抜けによる破損と地表面に現れた亀裂(写真提供：米子市水道局)



写真-4 水管橋取付部分の転倒によって生じた損壊(写真提供：米子市水道局)

けによって破損している。同様な形式の破損は図-3 に示したように竹内工業団地内の多数箇所で確認されている。特に、破損箇所 896-2 以外は、いずれの破損も東西方向に設置された配水管において生じている。この原因については、現時点では明確ではないが、団地内の埋立て層が東方向に流動したとも考えられる。

一方、竹内工業団地の南西端には管径 300mm の水管橋があり、そのコンクリート取付部が転倒し、継手部分が破損した。取付部破損状況と仮復旧された状態を示したものが写真-4 である。地震前には図中の点線のように設置されていた水道管がコンクリート取付部分の転倒によって実線のように継手部分で折れ曲がった。

4. 下水道の被害

下水道本管の被害状況の把握は容易ではないが、鳥取県では 35 件、島根県では 1 件の被害が報告されている¹⁾。その中で、米子市においては下水道本管破損箇所 19 ケ所(安倍幹線、安倍彦名団地污水管、灘町地区污水管、富士見町地区污水管等)マンホール周囲段差 50 ケ所、マンホール漏水 132 ケ所が確認されている。(10 月 22 日現在)

特に、米子市安倍、内浜下水処理場では、最初沈澱池、生物反応槽、最終沈澱池内の配管からの漏水によって浸水する被害を生じた。また、沈澱槽側壁下部には写真-5 に示したように、地表面と平行な痕跡がみられる。同沈澱槽は図-4 に示したように杭基礎で支持されており、また、躯体部分の重量からも周辺地盤が相対的に約 30 cm 沈下したと考えられる。

写真-6 は消化槽周辺地盤の状況である。消化槽本体は図-5 に示したように鋼管杭で支持されており被災を免れた。しかし、消化槽周辺では液状化による噴砂がみられ、また側方流動のために生じたと思われる亀裂が地表面に現れている。処理場施設は地盤の沈下等によって大きい被害を被ったが、下水処理

機能は維持された。

5. まとめ

平成 12 年鳥取県西部地震はライフラインにも著しい被害を与えたが、ここではとくに地盤工学的な見地から、配電柱の沈下、水道管の破損、下水処理場の地盤沈下の状況について調査した。その結果、液状化によって多くの配電柱が沈下あるいは傾斜したことがわかった。また、竹内工業団地においては多数個所で配水管の破損が生じたが、破損形態は継手部分の抜けによるものであって、破損は主に東西方向の配水管において生じていることがわかった。一方、下水処理場では、地盤が 30cm 程度沈下したことがわかった。

なお、調査にあたっては地盤工学会平成 12 年鳥取県西部地震災害緊急調査団の協力を得るとともに、米子市水道局、同下水道部、中国電力から多くの資料の提供を受けた。末筆ながら感謝します。

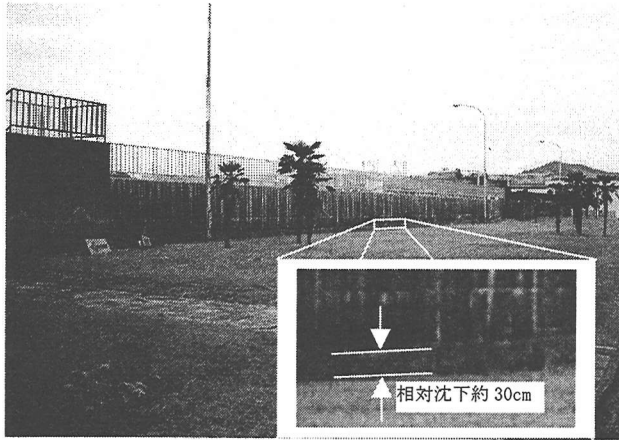


写真-5 米子市安倍、内浜下水処理場での沈下による被害

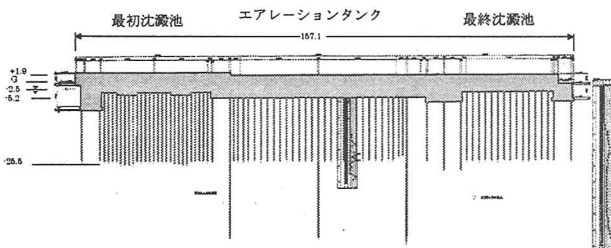


図-4 最初沈殿池、生物反応槽、最終沈殿池の基礎（米子市安倍、内浜下水処理場）

参考文献

- 1) 地盤工学会・調査部：平成 12 年鳥取県西部地震災害緊急調査団報告，2000。

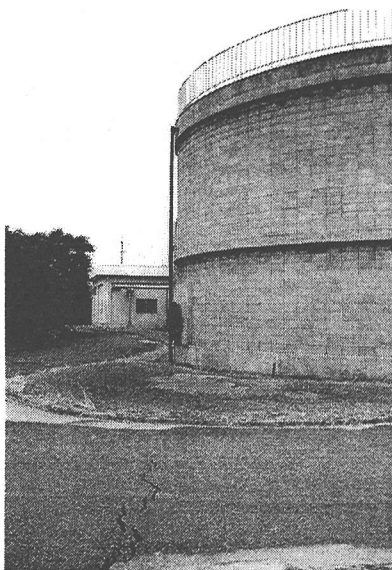


写真-6 汚泥消化タンク周辺地盤にみられる噴砂と地表面に生じた亀裂

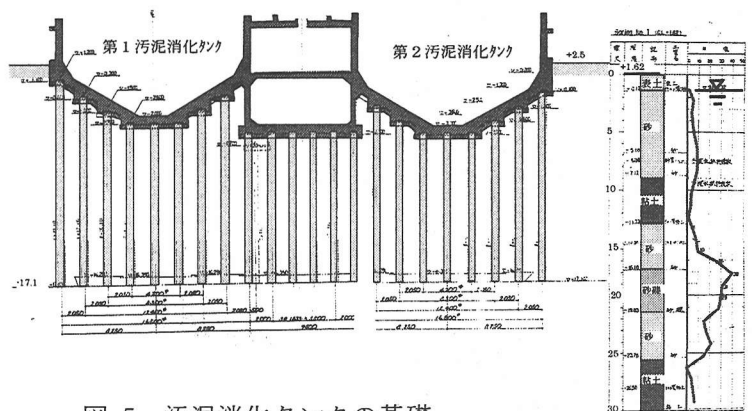


図-5 汚泥消化タンクの基礎